

Corrigé du bac 2015 : SVT spécialité Série S – Centres étrangers

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2015

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculette n'est pas autorisé.

Partie I : Le réflexe myotatique, un réflexe spinal

Intérêt médical

- Le réflexe myotatique permet de vérifier l'intégrité du système neuromusculaire.

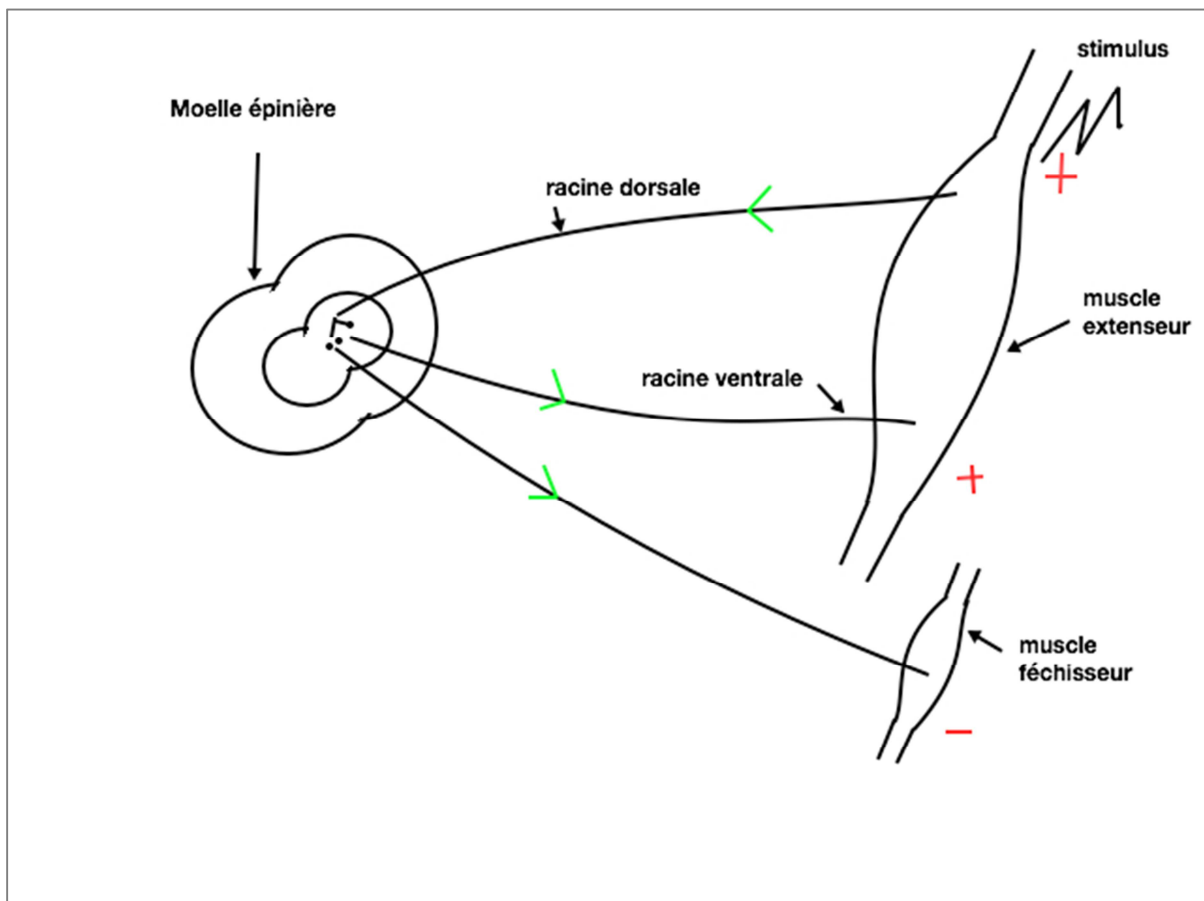
Facteur déclenchant

- Etirement du muscle déclenché par le coup de marteau sur le tendon du muscle extenseur.

Structures mobilisées

- **L'organe récepteur** à l'étirement : fuseau neuro-musculaire qui comportent les extrémités des neurones sensoriels.
- **Une voie sensorielle** qui passe par la racine dorsale de la moelle épinière: neurone qui transmet un message nerveux sensitif centripète vers le centre nerveux.
- **Le centre nerveux** : moelle épinière, zone de la synapse entre les 2 neurones.
- **Une voie motrice** : motoneurone qui transmet le message nerveux moteur centrifuge vers l'organe effecteur, et qui passe par la racine ventrale.
- **Un effecteur** : le muscle qui répond au message par une contraction.

Réponse musculaire : contraction du muscle extenseur stimulé et relâchement du muscle fléchisseur.



2/ Présentation de la nature et du mode de transmission du message nerveux

Le message nerveux transmis au muscle par le motoneurone prend naissance au niveau du corps cellulaire dans la moelle épinière.

La naissance du message nerveux au niveau du fuseau neuromusculaire :

L'étirement du fuseau active les terminaisons sensibles. Si la stimulation est suffisante et dépasse un seuil un potentiel d'action est émis. Les potentiels d'action répondent à la loi du tout ou rien. Le potentiel d'action (PA) ont d'emblée l'amplitude maximale et sont tous identiques (même amplitude et même durée). Si la stimulation est importante un train de PA est émis : c'est le message nerveux.

La propagation du message nerveux :

Dans la fibre nerveuse, le message nerveux codé en fréquence de potentiels d'action se propage le long de la membrane du neurone, jusqu'à la synapse, sans modification.

La transmission au motoneurone dans le centre nerveux :

Au niveau de la synapse, chaque PA génère l'exocytose d'un neurotransmetteur excitateur contenu dans des vésicules. Le message dans la fente synaptique est alors un message chimique dont l'intensité se mesure en concentration. Le neurotransmetteur se fixe sur les récepteurs de la membrane post-synaptique et dépolarise la membrane du motoneurone.

Le corps cellulaire du motoneurone reçoit de nombreuses informations au niveau de nombreuses synapses, qui génèrent des modifications de la polarisation de la membrane. S'il y a une dépolarisation de la membrane qui atteint **le seuil**, un ou des potentiels d'action sont générés et constitue un message nerveux moteur.

La transmission du message nerveux à la cellule musculaire :

Lorsque le message arrive au niveau de la synapse neuro-musculaire, le neurotransmetteur (ici **l'acétylcholine**) va être libéré par exocytose. L'acétylcholine va ensuite se fixer sur les récepteurs de la membrane de la cellule musculaire. La fixation des neurotransmetteurs va permettre la création d'un **potentiel d'action musculaire** qui déclenche la **contraction**.

Par ailleurs, un potentiel d'action le long d'un interneurone inhibiteur va inhiber la naissance d'un potentiel d'action le long du motoneurone du muscle fléchisseur et ainsi d'inhiber sa contraction.

Partie II – Exercice 1 : Expérience historique de Gustav Nossal 1959

Réponses au QCM

1. Dans l'étape numéro 2, l'immobilité des bactéries observée dans le micropuits « b » peut s'expliquer par l'action des anticorps produits par les cellules immunitaires prélevées.

Explication : Les anticorps sont produits par les cellules immunitaires qui appartiennent à la souris. De plus il ne prélève que des cellules immunitaires et non des anticorps.

2. L'origine et le mode d'action des anticorps étant connus, on peut dire que dans l'étape 3, le micropuits « b » contient uniquement des anticorps dirigés contre des salmonelles.

Explication : On observe que seules les salmonelles de souche A sont immobilisées par les anticorps et que les salmonelles B restent mobiles. Cela montre donc que les anticorps ne reconnaissent que les salmonelles de souche A.

3. L'action spécifique des anticorps peut être montrée en comparant les micropuits étape 2 micropuits « b » et étape 3 micropuits « b ».

Explication : On remarque que lors de l'étape 2 toutes les bactéries sont immobilisées. Cependant, lors de l'Etape 3, seule les salmonelles de souche A sont immobilisées. Cela nous montre que les anticorps ne reconnaissent que les salmonelles de souche A et non celle de B. On a donc une spécificité des anticorps.

4. Les résultats de cette expérience permettent de déduire que la cellule prélevée par Gustav Nossal dans les ganglions lymphatiques de la souris et placée dans le puits « d » était un plasmocyte sécréteur d'anticorps dirigés contre les salmonelles de type A.

Explication : Les macrophages sont chargés de phagocyter les bactéries et les lymphocytes Tc des cellules infectées. Or ici les bactéries ne sont pas détruites. De plus, ce sont seulement les salmonelles de souches A qui sont immobilisées. Les anticorps sont donc dirigés vers ces salmonelles.

Partie II – Exercice 2 (spé) : La fin de l'Ordovicien, une période climatique particulière

À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec les connaissances, déterminer le climat global à la fin de l'Ordovicien et identifier un phénomène qui a participé à l'installation de ce climat.

L'Ordovicien correspond à la seconde période du Paléozoïque et s'étend de -488 à -440 millions d'années. On cherche à déterminer le climat de cette période et à en comprendre les origines.

Le document 1.a nous montre les variations du delta ^{18}O au cours du temps et la relation de ce dernier avec la température.

On observe qu'avant l'Ordovicien en -500Ma, le delta ^{18}O baisse brutalement et passe de -0,5 à -3 ‰ en l'espace de quelques millions d'années.

Au tout début de l'Ordovicien environ - 490 Ma le delta ^{18}O ré-augmente jusqu'à la fin de l'ordovicien et atteint un pic de +2,5 ‰ avant de diminuer à nouveau après cette période.

Or le document 1.b nous apprend que plus le delta ^{18}O est faible et plus la température de l'eau est élevée. On remarque ainsi qu'avec un delta ^{18}O de -3 ‰ la température de l'eau est d'environ 30 °C ; tandis qu'à un delta ^{18}O de 2,5 ‰ elle est d'environ 6 °C.

On peut donc conclure **qu'au cours de l'ordovicien, la température de l'eau de mer a chuté fortement.** On peut en déduire que la température de l'air a également chuté.

Le document 3 présente des marques géologiques des climats froids actuels. Des courants glaciaires forment des rivières de glace sur des dizaines de kilomètres qui laissent des traces laissées par le passage de blocs de glace et d'eau. Des stries glaciaires et des galets facettés sont des roches d'une dizaine de centimètre, polies et striées par l'avancée des glaciers. Les roches moutonnées et les moraines sont des roches qui ont été usées par le passage d'un glacier.

Le document 2 nous montre des marqueurs géologiques de la fin d'ordovicien. On remarque la présence de roches de quelques centimètres qui sont striées. D'après le document 3, on peut donc en déduire que le site du Hodh possède des galets facettés et que l'on trouve des stries glaciaires en Libye. On observe également des traces d'une dizaine de mètres ressemblant à des traces d'une rivière. On peut en déduire la présence de courants glaciaires à la frontière algéro-libyenne. En Mauritanie, on trouve des roches d'une vingtaine de centimètres et qui sont striées, cela nous permet de dire que l'on y trouve des moraines.

Ces documents mettent en avant une forte présence de marqueurs géologiques du froid datés de la fin de l'ordovicien au Sahara. Par conséquent, on peut en déduire que cette période était très froide et était recouverte par des glaces donc **une calotte glaciaire.**

Le document 4 représente l'extension de la calotte glaciaire à la fin de l'ordovicien. On observe que cette dernière s'étend sur une grande partie du continent, en effet elle est présente sur tout le continent africain et d'Amérique du Sud actuel. Le document nous indique aussi que cela correspond à une baisse de la température moyenne des océans de 16 à 13-11 °C.

Le document 5 correspond aux albédos de différentes surfaces naturelles. On remarque que la glace a un albédo de 0,7 à 1 et qu'un sol nu de 0,05 à 0,50. Le sable a également un des albédos les plus importants, il est de 0,25 à 0,30. On remarque donc que la glace a l'albédo le plus important. Or plus l'albédo est important, et plus l'énergie solaire est réfléchi. Une surface avec un fort albédo contribue donc au refroidissement de la planète.

On peut donc dire que l'extension de la **calotte glaciaire a accentué le refroidissement** au cours de l'Ordovicien.

L'étude de ces documents nous permet de conclure qu'à la fin de l'Ordovicien le climat était froid et qu'une grande partie des continents étaient recouverts par une calotte glaciaire. Cette dernière est également un facteur qui a mené au refroidissement global. En effet, c'est un sol, qui contrairement aux autres types de sol, reflète la quasi-totalité de la lumière, ce qui amplifie le refroidissement.